

Rec'd PCT/PTO 17 DEC 2004

P2004/004202

#2

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

19.04.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月24日

REC'D 24 JUN 2004

出願番号
Application Number: 特願2003-119588
[ST: 10/C]: [JP 2003-119588]

WIPO

PCT

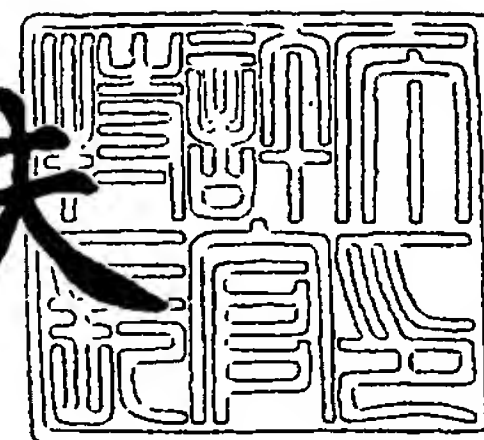
出願人
Applicant(s): 大日本印刷株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3047233

【書類名】 特許願

【整理番号】 00030104

【提出日】 平成15年 4月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 3/00
G02B 5/04
G02F 1/1335
G03B 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 桂 有希

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 後藤 正浩

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083839

【弁理士】

【氏名又は名称】 石川 泰男

【電話番号】 03-5443-8461

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007191

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0111540

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 拡散シート、拡散シート用成形型および透過型スクリーン

【特許請求の範囲】

【請求項1】 略台形柱からなる単位レンズ部を、長軸方向が互いに平行になるように、かつ、単位レンズ部の略台形柱の長軸方向に垂直な切断面の略台形形状における長い底辺の面が全て入光面側の一平面上にあるように複数個配列し、出光面側から入る外部光を吸収または／および遮光する光吸収部が隣り合う単位レンズ部の間の溝に形成され、前記単位レンズ部の切断面における側辺において光を全反射する拡散シートであって、

前記単位レンズ部切断面の略台形形状は、少なくとも一方の側辺が曲線からなることを特徴とする拡散シート。

【請求項2】 前記単位レンズ部切断面の略台形形状における一方の側辺が直線である単位レンズ部を有することを特徴とする請求項1に記載の拡散シート。

【請求項3】 前記単位レンズ部切断面の略台形形状において、前記曲線が略台形形状の内側に凸な曲線または外側に凸な曲線であって、内側に凸な曲線からなる側辺の数と外側に凸な曲線からなる側辺の数とが拡散シート全体として略同一であり、内側に凸な曲線からなる右側辺を有する単位レンズ部の数と内側に凸な曲線からなる左側辺を有する単位レンズ部の数とが拡散シート全体として略同一であり、外側に凸な曲線からなる右側辺を有する単位レンズ部の数と外側に凸な曲線からなる左側辺を有する単位レンズ部の数とが拡散シート全体として略同一であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の拡散シート。

【請求項4】 前記単位レンズ部切断面の略台形形状の両側辺が内側に凸な曲線からなる単位レンズ部と、前記単位レンズ部切断面の略台形形状の両側辺が外側に凸な曲線からなる単位レンズ部とが交互に配列されていることを特徴とする請求項1に記載の拡散シート。

【請求項5】 前記単位レンズ部の出光面側に拡散剤を含有する支持板を備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の拡散シート。

【請求項6】 前記支持板における出光面側が平坦に形成されることを特徴とする請求項5に記載の拡散シート。

【請求項7】 前記支持板は、紫外線吸収剤を含有することを特徴とする請求項5または請求項6に記載の拡散シート。

【請求項8】 前記単位レンズ部は、放射線硬化型樹脂で形成されることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の拡散シート。

【請求項9】 略台形柱からなる単位レンズ部を、長軸方向が互いに平行になるように、かつ、単位レンズ部の略台形柱の長軸方向に垂直な切断面の略台形形状における長い底辺の面が全て入光面側の一平面上にあるように複数個配列し、出光面側から入る外部光を吸収または／および遮光する光吸収部が隣り合う単位レンズ部の間の溝に形成され、前記単位レンズ部の切断面における側辺において光を全反射する拡散シートを成形するための成形型であって、

当該成形型の材料に、隣り合う一以上の単位レンズ部用凹部のスペースを残して単位レンズ部用の台形柱型の凹部を複数切削した後、残された単位レンズ部用凹部のスペースに単位レンズ部用の台形柱型の凹部を切削することにより、隣り合う単位レンズ部用凹部の間の凸部が傾き、当該傾く方向が成形型全体として左右略同一に成形されたことを特徴とする拡散シート用成形型。

【請求項10】 略台形柱からなる単位レンズ部を、長軸方向が互いに平行になるように、かつ、単位レンズ部の略台形柱の長軸方向に垂直な切断面の略台形形状における長い底辺の面が全て入光面側の一平面上にあるように複数個配列し、出光面側から入る外部光を吸収または／および遮光する光吸収部が隣り合う単位レンズ部の間の溝に形成され、前記単位レンズ部の切断面における側辺において光を全反射する拡散シートを成形するための成形型であって、

拡散シート用マスター成形型の材料に、隣り合う一以上の単位レンズ部用凹部のスペースを残して単位レンズ部用の台形柱型の凹部を複数切削した後、残された単位レンズ部用凹部のスペースに単位レンズ部用の台形柱型の凹部を切削することにより、隣り合う単位レンズ部用凹部の間の凸部が傾き、当該傾く方向がマスター成形型全体として左右略同一に成形された拡散シート用マスター成形型を用いて複製したことを特徴とする拡散シート用成形型。

【請求項11】 請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載の拡散シートと、その入光面側にフレネルレンズシートと、を備えることを特徴とする透過型スクリーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、出光面側に単位光学要素が複数配置された拡散シートと、この拡散シートを用いた透過型スクリーン、および、拡散シート用成形型に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、光源と、この光源からの映像を投影するための透過型スクリーンと、を備えた背面投射型プロジェクションテレビに代表される映像表示装置が知られている。これらの装置に使用される透過型スクリーンとしては、一般にフレネルレンズシートとレンチキュラーレンズシートとを組み合わせたものが知られている。フレネルレンズシートは、光源からの光を略平行光に調整する機能を有する。なお、フレネルレンズシートは、光源からの光を平行光に調整する他、出光側に集光させたり、発散させる場合があるため、本明細書において、フレネルレンズシートからの出光は略平行光とする。

【0003】

そして、レンチキュラーレンズは、透過型スクリーンに対して様々な角度の位置から映像が見られるよう、フレネルレンズシートにより調整された略平行光を観察者のいる方向への発散光に調整するものである。レンチキュラーレンズは、具体的には、入射光を主として水平方向に拡散させるとともに、垂直方向にも拡散させる。

【0004】

レンチキュラーレンズシートとしては、出光する側に曲面を有する複数のレンチキュラーレンズと、その間に外光の反射を防止する光吸収部（ブラックストライプとも呼ばれる。）とを備えたものがよく知られている（特許文献1～3参照

）。また、レンチキュラーレンズを構成するレンズ単位の一部に全反射面を有しているレンチキュラーレンズが知られている（特許文献1参照）。その他にも、台形柱形状の側面に全反射面を備えるレンチキュラーレンズを複数個平行に並べたものや、全反射面を備え、全反射面の傾き角および台形形状の高さが異なる2種以上のレンズ素子をユニットとして構成されているレンチキュラーレンズシート（特許文献4参照）等が知られている。その他に、頂部に2の凸面円筒部とその間に凹面円筒部を有するレンチキュラーレンズを備えた背面投射スクリーンが知られている（特許文献5参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開昭62-108232号公報

【特許文献2】

特開昭57-165830号公報

【特許文献3】

特開昭59-140434号公報

【特許文献4】

特開昭57-068727号公報

【特許文献5】

特開昭60-159733号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述の台形柱形状のレンチキュラーレンズを複数個平行に並べたレンチキュラーレンズシートを製造する際には、量産性を考慮して金型が用いられる。この金型は、通常、1のレンチキュラーレンズにあたる台形柱形状の凹部（溝）を、金属基板の端から順次切削することにより製作される。

【0007】

しかしながら、このように金型を切削すると、図7（a）に示すように、先に切削した凹部側に、後に切削した側の隣り合う凹部の間の凸部が倒れた形状の金型75が作製される。この金型75を用いてレンチキュラーレンズシート70を

製造すると、図 7 (b) に示すように、各レンチキュラーレンズ部分の切断面における台形状において、先にレンズ用の凹部を切削した側の側辺となる部分が内側に凸型の曲線、他方の側辺は外側に凸型の曲線となる。また、このように金型材料の凸部が後に切削した部分の外側に塑性変形する場合の他に、図 7 (a) に示すのとは逆に、金型材料の凸部が後に切削した側に弾性変形して、後に切削した側に凸部が倒れた形状の金型が作製される場合がある。このような弾性変形した金型によっても図 7 (b) に示すような形状のレンチキュラーレンズシート 7 0 が成形されることとなる。

【 0 0 0 8 】

従って、このレンチキュラーレンズシート 7 0 を用いると、図 7 (b) に示すように、略平行に入光した光は、外側に凸な曲線の側面で反射すると主に中心に近い角度で出光し (L 2')、内側に凸な曲線の側面で反射すると主に中心から離れた角度で出光する (L 3') 他、反射せずに直進して出光する (L 1')。その結果、このレンチキュラーレンズシートについて水平方向の観察角度に対する明るさ (ゲイン) を示すゲイン曲線は図 7 (c) のように左右非対称となる。ここでの右、左は、拡散シートを透過型スクリーンに用いて使用した状態における右、左を示す。

【 0 0 0 9 】

そのため、このレンチキュラーレンズシートを使用した背面投射型プロジェクションテレビを、例えば L 1' の出光角と、L 3' の出光角との間から観察する観察者からは映像が暗く観察されることとなる。これより、観察者がこのレンチキュラーレンズシート 7 0 を備えた透過型スクリーンの一方端側から他方端側に向かって水平方向に移動しながら (図 7 (b) の右側から左側に移動しながら) 映像を観察した場合、画面中央部の映像が暗明暗明明暗と観察され、映像に明るさのムラが生じて映像が見えにくいという問題があった。また、背面投射型プロジェクションテレビを正面から観察すると、左右の明るさのバランスの悪い、いわゆるブライトユニフォーミティーの悪い映像を観察することになるという問題があった。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献2に記載のレンチキュラーレンズにおいては、出光面側に曲面を有するため、レンズを支えるための支持板を接合することができない。また、出光面側がレンズによる凹凸形状を持ち、その表面を手拭きできないのでレンズに汚れが付きやすいという問題があった。

【0011】

さらに、特許文献3に記載のレンチキュラーレンズにおいては、外光を吸収、遮蔽する光吸収部を形成することができず、観察者がディスプレイを見たときに、明暗のコントラストが低く、映像が見えにくいという問題があった。

【0012】

特許文献4に記載のレンチキュラーレンズにおいては、形状が複雑であるため、レンチキュラーレンズを微細化して映像の解像度を上げることが困難であった。

【0013】

本発明は、上述の問題を解決すべくなされたものであって、その目的は、透過型スクリーンのレンチキュラーレンズシートと同様の役割を果たし、観察者が水平方向に移動した場合においても明暗の差が少なく、かつ、画面内の明るさ分布の良い、見やすい映像を観察することができる拡散シートと、これを用いた透過型スクリーン、そして、この拡散シートを提供する拡散シート用成型型を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の拡散シートは、略台形柱からなる単位レンズ部を、長軸方向が互いに平行になるように、かつ、単位レンズ部の略台形柱の長軸方向に垂直な切断面の略台形形状における長い底辺の面が全て入光面側の一平面上にあるように複数個配列し、出光面側から入る外部光を吸収または／および遮光する光吸収部が隣り合う単位レンズ部の間の溝に形成され、前記単位レンズ部の切断面における側辺において光を全反射する拡散シートであって、前記単位レンズ部切断面の略台形形状は、少なくとも一方の側辺が曲線からなることに特徴を有する。

【0 0 1 5】

この発明によれば、拡散シートの単位レンズ部の切断面における略台形形状の側辺が曲線であることにより、光源から入光した光が様々な角度を持つ側辺で反射して出光するため、観察方向が水平方向に変化した場合にも明暗の変化が少なく見やすい映像を観察することができる。また、画面内の左右の明るさのバランスの良い、いわゆるブライトユニフォミティーの良い映像を観察することができる。

【0 0 1 6】

上記本発明においては、前記単位レンズ部切断面の略台形形状における一方の側辺が直線である単位レンズ部を有する構成とすることができる。

【0 0 1 7】

上記本発明においては、前記単位レンズ部切断面の略台形形状において、前記曲線が略台形形状の内側に凸な曲線または外側に凸な曲線であって、内側に凸な曲線からなる側辺の数と外側に凸な曲線からなる側辺の数とが拡散シート全体として略同一であり、内側に凸な曲線からなる右側辺を有する単位レンズ部の数と内側に凸な曲線からなる左側辺を有する単位レンズ部の数とが拡散シート全体として略同一であり、外側に凸な曲線からなる右側辺を有する単位レンズ部の数と外側に凸な曲線からなる左側辺を有する単位レンズ部の数とが拡散シート全体として略同一であることに特徴を有する。なお、この右、左は、拡散シートの使用状態での右、左を示す。

【0 0 1 8】

この発明によれば、内側に凸な曲線からなる側辺の数と外側に凸な曲線からなる側辺の数とが略同一であるため、光源からの光が、拡散シートの内側に凸な曲線からなる側辺で反射して出光し、また、外側に凸な曲線からなる側辺で反射して出光することにより、中心を含む広い角度において明るい映像が得られる。さらに、内側に凸な曲線からなる側辺を使用状態で右側及び左側に有する数が拡散シート全体として略同一であり、外側に凸な曲線からなる側辺を使用状態で右側及び左側に有する数が拡散シート全体として略同一であるため、このシートについての水平方向の観察角度に対する明るさ（ゲイン）を示すゲイン曲線は、縦軸

にゲイン、横軸に観察方向とシートの法線方向とのなす角とした場合、横軸原点を中心として左右対称となる。そのため、画面内の左右の明るさのバランスが良く、いわゆるブライトユニフォミティーの良い映像を観察することができる。さらに、こうした拡散シートによれば、観察方向が拡散シートに対して垂直なほど明るく映像が観察され、この観察方向を水平方向にずらすにつれて徐々に暗く映像が観察される。

【0019】

このように、本発明の拡散シートによれば、静止して拡散シートによる映像を観察した場合には、映像のブライトユニフォミティーが良好であり、また、水平方向に移動して拡散シートによる映像を観察した場合にも、映像の明暗の変化が小さい。そのため、見やすい映像を提供することができる。

【0020】

上記本発明の拡散シートにおいては、前記単位レンズ部切断面の略台形形状の両側辺が内側に凸な曲線からなる単位レンズ部と、前記単位レンズ部切断面の略台形形状の両側辺が外側に凸な曲線からなる単位レンズ部とが交互に配列されていることに特徴を有する。

【0021】

この発明によれば、光源からの光が、拡散シートの内側に凸な曲線からなる側辺で反射して出光し、また、外側に凸な曲線からなる側辺で反射して出光することにより、中心を含む広い角度において明るい映像が得られる。さらにこの発明によれば、使用状態で左右対称の明るさをもった映像が得られる。この拡散シートのゲインを測定した場合には、中心にピークを有し、左右対称でなだらかなゲイン曲線が得られることとなる。そのため画面内の左右の明るさのバランスが良く、いわゆるブライトユニフォミティーの良い映像を観察することができる。また、観察者が水平方向に移動した場合も映像が自然で見やすいものとなる。

【0022】

上記本発明においては、前記単位レンズ部の出光面側に拡散剤を含有する支持板を備えることに特徴を有する。この発明によれば、支持板上に他の機能を有する層の形成が可能となり、また、各単位レンズ部から出光した光が、拡散剤によ

って拡散されて様々な方向に進行するために、よりいっそう、画面内の左右の明るさのバランスの良い映像を観察することができ、観察者の位置による映像の明るさのムラを減少させることができる。

【 0 0 2 3 】

上記本発明においては、前記支持板における出光面側が平坦に形成されることが好ましい。この発明によれば、映像を平面に表現することができ、観察者に映像が見やすくなる。また、拡散シートの表面が曲面でなく、凹凸がなく、平面であるため、簡単に手で拭くことができ、拡散シートの表面に傷やホコリをつきにくくすることができる。

【 0 0 2 4 】

上記本発明においては、前記支持板は、紫外線吸収剤を含有することが好ましい。この発明によれば、外部光に含まれる紫外線を吸収して、内部の単位レンズ部等を構成するプラスチック材料の劣化（変色、変質等）を防止することができる。また、上記本発明においては、前記単位レンズ部は、放射線硬化型樹脂で形成されることが好ましい。この発明によれば、型形状に忠実に成形された単位レンズ部からなる拡散シートを得ることができる。

【 0 0 2 5 】

上記課題を解決する本発明の拡散シート用成型型は、略台形柱からなる単位レンズ部を、長軸方向が互いに平行になるように、かつ、単位レンズ部の略台形柱の長軸方向に垂直な切断面の略台形形状における長い底辺の面が全て入光面側の一平面上にあるように複数個配列し、出光面側から入る外部光を吸収または／および遮光する光吸収部が隣り合う単位レンズ部の間の溝に形成され、前記単位レンズ部の切断面における側辺において光を全反射する拡散シートを成形するための成型型であって、当該成型型の材料に、隣り合う一以上の単位レンズ部用凹部のスペースを残して単位レンズ部用の台形柱型の凹部を複数切削した後、残された単位レンズ部用凹部のスペースに単位レンズ部用の台形柱型の凹部を切削することにより、隣り合う単位レンズ部用凹部の間の凸部が傾き、当該傾く方向が成型型全体として左右略同一に成形されたことに特徴を有する。

【 0 0 2 6 】

この発明によれば、成形型の材料の、残された単位レンズ部用凹部のスペースに対し、後から凹部を切削するため、自然と、後から切削した凹部の両側または片側に位置する凸部がその外側（既に切削された凹部側）に傾くこととなる。そうすると、全体として、凸部の傾く数が、使用状態で左右略同一である拡散シート用成形型を作製することができる。このような拡散シート用成形型を用いて拡散シートを作製すると、内側に凸な曲線からなる側辺の数と外側に凸な曲線からなる側辺の数とが略同一であり、左右の各側辺における内側に凸な曲線及び外側に凸な曲線が略同一である上記本発明の拡散シートが得られる。この拡散シートの水平方向のゲインを測定した場合には、中心にピークを有し、左右対称でなだらかなゲイン曲線が得られることとなる。そのため、画面内の左右の明るさのバランスの良い映像を観察することができ、観察者の位置による映像の明るさのムラを減少させることができる。

【0027】

上記課題を解決する本発明の拡散シート用成形型は、略台形柱からなる単位レンズ部を、長軸方向が互いに平行になるように、かつ、単位レンズ部の略台形柱の長軸方向に垂直な切断面の略台形形状における長い底辺の面が全て入光面側の一平面上にあるように複数個配列し、出光面側から入る外部光を吸収または／および遮光する光吸収部が隣り合う単位レンズ部の間の溝に形成され、前記単位レンズ部の切断面における側辺において光を全反射する拡散シートを成形するための成形型であって、拡散シート用マスター成形型の材料に、隣り合う一以上の単位レンズ部用凹部のスペースを残して単位レンズ部用の台形柱型の凹部を複数切削した後、残された単位レンズ部用凹部のスペースに単位レンズ部用の台形柱型の凹部を切削することにより、隣り合う単位レンズ部用凹部の間の凸部が傾き、当該傾く方向がマスター成形型全体として左右略同一に成形された拡散シート用マスター成形型を用いて複製したことに特徴を有する。

【0028】

この発明によれば、拡散シート用マスター成形型が上記本発明の拡散シート用成形型と同じ形状になる。そのため、このマスター成形型を複製することにより、上記本発明の拡散シート用成形型と同様の拡散シート用成形型を作製すること

ができる。従って、上述の本発明の拡散シート用成形型と同様の作用効果が得られることとなる。

【0029】

上記課題を解決する本発明の透過型スクリーンは、上記本発明の拡散シートと、その入光面側にフレネルレンズシートと、を備えることに特徴を有する。この発明によれば、中心にピークを有し、左右対称でなだらかなゲイン曲線をもったディスプレイを得ることができる。そのため、観察者が正面、および正面以外の位置（但し、好適に映像を観察できる視野角度内）から観察した場合でも、観察者が水平方向に移動しながら観察した場合にも、映像面内における明るさのムラがなく、見やすいディスプレイを提供することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】

本発明の拡散シート、拡散シート用成形型および透過型スクリーンについて、図面を参照して説明する。

【0031】

(1) 拡散シート

(拡散シートの構成)

図1は、本発明の拡散シート100の斜視図である。拡散シート100は、略台形柱の形状をした単位レンズ部11（11a、11b）が、上底面、下底面のうち広い底面側を略透明樹脂フィルム基材22上に接触したかたちで複数個連続して配列されている。この隣り合う台形柱形状のレンズの間には、光吸収部12が形成されている。なお、この単位レンズ部11は、レンチキュラーレンズとも呼ばれ、拡散シート100は、レンチキュラーレンズシートとも呼ばれる。光吸収部12は、ブラックストライプとも呼ばれる。

【0032】

単位レンズ部11は、光吸収部12との境となる略台形柱形状の側面111（111a、111b）において、光が全反射するように構成されている。従って、単位レンズ部の屈折率 n_1 と、光吸収部の屈折率 n_2 とは、 $n_1 > n_2$ の関係を満たすようにする。そのため、その各部を構成する材料は、この関係を満たす

ように選択される。

【0033】

なお、単位レンズ部11において、光を全反射する略台形柱の両側面を全反射部111という。拡散シート100においては、単位レンズ部11の長軸方向に対する垂直切断面における略台形形状の長い底辺112側から光源の光が入射され、略台形形状の短い底辺113側から光が出ていく。この略台形形状の長い底辺を入光面112といい、短い底辺を出光面113という。

【0034】

単位レンズ部11の材料は、上述の屈折率の関係を満たすように選択される他、特に限定されず、従来からレンチキュラーレンズとして用いられている樹脂等を用いればよい。具体的には、放射線硬化型樹脂、熱可塑性樹脂等が挙げられる。このうち、放射線硬化型樹脂は、型形状に忠実な成形をおこなうことが可能となるため、好ましく用いられる。

【0035】

単位レンズ部11の大きさは、特に限定されないが、通常、切断面における略台形形状の長い底辺（入光面）112が $50 \sim 80 \mu\text{m}$ 、両底辺間の距離（レンズ高さ）が $100 \sim 170 \mu\text{m}$ 、略台形柱の長軸方向の長さが $50 \sim 150 \text{cm}$ 程度である。本発明の拡散シート100においては、このように各単位レンズ部11を微細化して映像の精度を上げることが可能となる。

【0036】

光吸収部12は、出光面側から入る外部光および出光面113から単位レンズ部11に入射して略台形形状の側辺に達した外部光を、吸収または／および遮光して、外部からの光の反射を防止する。このようにして、光吸収部12は、観察される映像のコントラストが低下しないように設けられている。光吸収部12の材料としては、上述の屈折率の関係を満たすよう選択され、例えば、シリコンやフッ素を導入した低屈折率アクリレート系樹脂等が用いられる。また、光吸収部12には、外部光を吸収、遮光等するために、光吸収粒子が添加される。光吸収粒子としては、例えば、カーボン等の顔料、赤、青、黄、黒等の複数の染料、又はこれらの顔料及び／又は染料で着色されたアクリル系架橋粒子等が用いられる。

【0037】

また、本発明の拡散シート100は、図2(a)において使用状態で水平方向に切断した切断面(単位レンズ部の長軸方向に対して垂直に切断した面)を示すように、略台形形状が並んだがたちとなっている。本発明においては、この形状が正確には台形でないが、便宜的に台形と考えて説明する。なお、この略台形形状は、その両底辺(上底と下底)が平行に構成されている。また、本発明において、右、左とは、拡散シートを透過型スクリーンに用いて使用した状態における右、左を示す。

【0038】

本発明の拡散シートの大きさは、特に限定されないが、通常、縦50cm×横70cm×厚さ0.1cm～縦150cm×横200cm×厚さ0.5cm程度である。

【0039】

(拡散シートの具体的構成)

本発明の拡散シートの具体的な構成について、図2を参照して説明する。

【0040】

図2(a)に示すように、この拡散シート101は、単位レンズ部11の切断面が、内側に凸な曲線のための全反射面111aからなる略台形形状11aと、外側に凸な曲線のための全反射面111bからなる略台形形状11bとが交互に連続して配列されている。そのため、拡散シート101は、内側に凸な曲線からなる全反射面111aと、外側に凸な曲線からなる全反射面111bとを、全体として、略同数有する。また、拡散シート101は、内側に凸な曲線からなる全反射面111aを、略台形形状の右側に有する数と左側に有する数とが略同一である。また、外側に凸な曲線からなる全反射面111bの同様の数も略同一である。この形状の拡散シート101は、後述する第1実施形態の拡散シート用成型型を用いて作製することができる。

【0041】

このような拡散シート101とすることにより、図2(b)に示すように、拡

散シートの水平方向のゲイン曲線において複数のピーク（極大値）の裾が重なったかたちになり、ゲイン曲線が全体としてなだらかになるという作用がある。

【0042】

具体的には、上述の構成としたことにより図2（a）に示すように、光の出光方向が主に5通りとなる。5通りとは、反射せずに直進する方向（L1，L4）で1通り、内側に凸な曲線の全反射面111aで反射して中心から離れた角度に左右に進む方向（L2，L3）で2通り、外側に凸な曲線の全反射面111bで反射して中心に近い角度に左右に進む方向（L5，L6）で2通り、これらを合計して5通りである。なお、全反射面111は曲面であるため、一的全反射面111で反射した光は、全て同じ方向に出光することはないが、上述した各出光方向（L2，L3，L5，L6）は、出光する光の中心方向を示す。

【0043】

このことにより、図2（b）に示すように、上述の拡散シート101についてゲイン測定をすると、中心に大きなピーク（極大値）を有し、左右対称であり、全体としてなだらかなゲイン曲線が得られる。このように、本発明の拡散シート101は、ゲイン曲線を左右対称でなだらかなものに改善できるため、出光面113側から映像を観察した場合に、観察方向がシートに対して垂直なほど明るく、観察方向を水平方向にずらすにつれて徐々に暗くなり、観察者にとって映像の明るさがなだらかに変化し、自然で見やすいものとなる。また、映像面の明るさ均一性の良い、いわゆるブライトユニフォミティーが良好な映像が得られる。

【0044】

また、本発明の拡散シートは、後述する第2実施形態、第3実施形態の拡散シート用成形型を用いて得られる形状の拡散シートとしてもよい。本発明の拡散シートは、拡散シート全体として、内側に凸な曲線からなる全反射面111aが単位レンズ部11の左側にある数と右側にある数とが略同一であり、外側に凸な曲線からなる全反射面111bが単位レンズ部11の左側にある数と右側にある数とが略同一であること、かつ、内側に凸な曲線からなる全反射面111aと外側に凸な曲線からなる全反射面111bとの数が略同一であれば、その目的を達せられる。

【0045】

このような形状の拡散シートによれば、上述した拡散シート101と同様に、出光面113側から映像を観察した場合に、観察方向がシートに対して垂直なほど明るく、観察方向を水平方向にずらすにつれて徐々に暗くなり、観察者にとって映像の明るさがなだらかに変化し、自然で見やすいものとなる。

【0046】

こうした本発明の拡散シート100は、全反射面111が平面（切断面が直線）であってもよく、曲面のみには限定されない。全反射面111に、平面を有する場合においても、出光する角度が全体として使用状態で左右略同一であればよい。

【0047】

なお、本発明の拡散シート100において、単位レンズ部11の長軸方向に垂直な切断面における略台形状の入光面にあたる長い底辺112と、全反射面111との間の平均角度は、特に限定されないが、 $75^{\circ} \sim 89^{\circ}$ 程度、好ましくは $80^{\circ} \sim 84^{\circ}$ 程度である。ここで、平均角度とは、全反射面111の両端を結んだ直線と長い底辺112との間の鋭角を測定した値である。なお、平均角度としたのは、全反射面111が曲面となる場合に正確な角度は特定できないので、上述の平均角度、および、全反射面111が平面の場合の角度を含めるためである。

【0048】

また、本発明の拡散シート100は、単位レンズ部11の切断面形状を略等脚台形状（全反射面111の平均角度が一の単位レンズ部11中で同一）とすることもできるし、全反射面111の平均角度が一の単位レンズ部11中で異なっているとしてもよい。

【0049】

（拡散シートの変形形態）

以上説明した本発明の拡散シート100は、以下のような形態とすることができる。

【0050】

まず、図6に示すように、単位レンズ部11の出光面113側に拡散剤を含有する支持板21を備えることができる。本発明の拡散シート100においては、各単位レンズ部11が、略台形柱形状となっているために出光面113が平坦であり、このように支持板21を設けることができる。支持板21を設けることによって、拡散シート100の出光面113側である支持体21の表面に、反射防止処理により反射防止層23を形成したり、表面硬化処理により表面硬化層24を形成することができる。これらの各層は、拡散シート100の出光面113側に支持板21を介して設けられる。反射防止処理は、室内照明などの外光の映り込みを抑える作用がある。また、表面硬化処理は、スクリーンへの接触及び汚れの拭き取りに対してスクリーン表面の傷がつきにくくなる作用がある。

【0051】

そして、支持板21に含有される拡散剤により、各単位レンズ部11から出光した光が、支持板21における拡散剤の粒子に入光および出光する際に屈折し、また、拡散剤粒子の外表面で反射することにより、拡散されて複数の様々な方向に進行する。そのため、観察者の位置による映像の明るさのムラを減少させることができる。この拡散剤は、支持板21を形成する樹脂等とは屈折率の異なる樹脂等からなる粒子であり、支持板21中に分散されている。そうした拡散剤としては、アクリル架橋ビーズ、ガラスビーズ等が用いられる。なお、本発明の拡散シートに、拡散剤を含有する支持板を備えた場合には、上述したゲイン曲線における中心以外のピークが、拡散剤による拡散により消える場合もある。

【0052】

また、支持板21における出光面113側を平坦に形成することが好ましい。出光面113側が平坦であることにより、映像を平面に表現することができ、観察者に見やすくなる。また、拡散シート100の表面が曲面でなく、凹凸がないために、簡単に手で拭くことができ、拡散シート100の表面に傷やホコリをつきにくくすることができる。

【0053】

さらに、支持板21には、紫外線吸収剤を含有させることができる。支持板21に紫外線吸収剤を含有させることにより、外部光に含まれる紫外線を吸収して

、内部の単位レンズ部 1 1 等を構成するプラスチック材料の劣化（変色、変質等）を防止することができる。なお、本発明においては、支持板 2 1 に紫外線吸収剤を含有させることに、支持板 2 1 自体を紫外線吸収作用を有する材料で形成することも含むものとする。支持板 2 1 自体に紫外線吸収作用を持たせるために、アクリル酸エステル系の樹脂板等を用いることができる。また、支持板 2 1 として紫外線を吸収しにくい樹脂を用いた場合には、ベンゾフェノン系，ベンゾトリアゾール系，アクリレート系，サリチレート系等の紫外線吸収剤を含有させることができる。

【 0 0 5 4 】

（拡散シートの製造方法）

本発明の拡散シート 1 0 0 は、以下のように製造される。まず、上述した単位レンズ部 1 1 の略台形柱形状を提供できる成形型（金型）を後述するように作製する。この成形型は、平面形状である場合と、ロール形状である場合がある。こうして作製された各成形型を用いて拡散シートを成形するが、この拡散シートの成形方法の例示として、以下の 2 種類が挙げられる。

【 0 0 5 5 】

第 1 の成形方法として、ロール形状の成形型を用いる成形方法を説明する。回転可能に軸を固定されたロール形状の成形型とローラとの間に拡散シート 1 0 0 の基材 2 2 となる P E T フィルム等の紫外線を透過するフィルムを通過させるとともに、このフィルムとロール形状の成形型との間に単位レンズ部 1 1 用の液状樹脂（紫外線硬化性樹脂）を流し込む。この樹脂をフィルムと共にロール金型に沿って通過させ、樹脂を複数の単位レンズ部 1 1 の形状にする。フィルムと単位レンズ部用の樹脂は、ロール形状の成形型とローラの間を通過した後、紫外線が照射され、樹脂（紫外線硬化性樹脂）が硬化する。その後、硬化した樹脂とフィルムとからなる拡散シートをロール成形型から離型する。この工程が連続的に行われることにより、拡散シートの主な部分が作製される。

【 0 0 5 6 】

第 2 の成形方法として、平面形状の成形型を用いる成形方法を説明する。平面形状の成形型に、単位レンズ部用の液状樹脂（紫外線硬化性樹脂）を埋め込むよ

うに塗布し、その上にPETフィルム等の紫外線を透過するフィルムである基材22を載せ、プレスした後、紫外線を照射し、樹脂を硬化させる。その後、このシートを成形型から剥離することにより、拡散シートの主な部分が作製される。

【0057】

以上のいずれかの方法により成形型から剥離したシートの、各单位レンズ部11の間の溝に、上述した光吸収部12用の材料からなる黒色樹脂を埋め込まれるように塗布（コーティング）し、光吸収部12を形成する。このようにして、本発明の拡散シートが製造される。

【0058】

（2）拡散シート用成形型

上述の拡散シートを提供する本発明の拡散シート用成形型について、図3～図5を参照して、以下に説明する。

【0059】

図3（b）、図4（c）および図5（c）は、本発明の拡散シート用成形型の断面図を示す。

【0060】

拡散シート用成形型は、一般に、型材料61を単位レンズ部11に対応する台形状に切削して製造される。なお、型材料としては、鋼材等の変形し難い材料を用いても良いが、変形し難い材料を用いた場合は後述するバイト（切削用工具）での切削時にバイトが破損し易く、バイトが破損した場合、切削を初めからやり直す必要が生じて生産性を著しく低下させてしまうため、アルミニウム、銅、ニッケル等の切削性の良い材料を用いるのが望ましい。型材料の切削は、成形型がロール形状である場合には、ロール形状の軟金属を旋盤に取り付け、この材料を回転させながらバイトにて溝切削をおこなうこと等により行なわれる。

【0061】

本発明の拡散シート用成形型は、型材料61において隣り合う一以上の単位レンズ部用凹部を形成するスペースを残して、複数の単位レンズ部用の台形柱形状の凹部が切削された後、残された単位レンズ部用凹部分のスペースに単位レンズ部用の略台形柱型の凹部が切削される。具体的に、本発明の拡散シート用成形型

の第1実施形態から第3実施形態について、図3～図5を参照して、以下に説明する。

【0062】

(第1実施形態)

図3を参照して本発明の拡散シート用成型型の第1実施形態を説明する。

【0063】

図3(a)に示すように、まず、型材料61を用意し、1の単位レンズ部の凹部分のスペースを残して(1個おきに)単位レンズ部用凹部(溝)62を切削する。端の単位レンズ部用凹部62から各凹部に番号を1、2、3・・・と振ると、奇数番号を切削するものである。次いで、図3(b)に示すように、残されたスペースに同様に単位レンズ部用凹部62を切削する。上記の番号を用いると、偶数番号を切削するものである。このように凹部62を形成することにより、図3(b)に示すように、成型型601の切断面において、各凹部62の間の凸部63が「左右」「左右」「左右」・・・の順に倒れた形状となる。なお、以上においては、奇数番号を先に切削することとしたが、偶数番号を先に切削しても同様であり、各凹部62の間の凸部63の左向きと右向きの順が略同一になり、凸部63の左向きと右向きの数が成型型全体として略同一となるように切削すればよい。

【0064】

(第2実施形態)

図4を参照して本発明の拡散シート用成型型の第2実施形態を説明する。

【0065】

図4(a)に示すように、まず、型材料61を用意し、2の単位レンズ部の凹部分のスペースを残して(2個おきに)単位レンズ部用凹部(溝)62を切削する。端の単位レンズ部用凹部62から各凹部62に番号を1、2、3・・・と振ると、3の倍数+1の番号(例えば、1、4、7、10、13・・・)の凹部62を切削するものである。次いで、図4(b)に示すように、残された2の単位レンズ部の凹部分のスペースのうち、片方に同様に単位レンズ部用凹部62を切削する。このとき、上記の番号を用いると、6の倍数と6の倍数+2の番号(例

えば、2, 6, 8, 12, 14・・・)の凹部62を切削するものである。次いで、図4(c)に示すように、残ったスペースに単位レンズ部の凹部62を切削する(前述の番号においては、3, 5, 9, 11, 15・・・)。このように凹部62を形成することにより、図4(c)に示すように、成型型602の切断面において、各凹部62の間の凸部63が「左左右左右右」「左左右左右右」・・・の順に倒れた形状となる。なお、以上説明した単位レンズ部用凹部62を切削する順は、限定されるものではなく、各単位レンズ部用凹部62の間の凸部63の左向きと右向きの順が略同一になり、凸部63の左向きと右向きの数が成型型全体として略同一となるように切削すればよい。

【0066】

(第3実施形態)

図5を参照して本発明の拡散シート用成型型の第3実施形態を説明する。

【0067】

図5(a)に示すように、まず、型材料61を用意し、3の単位レンズ部用凹部分のスペースを残して3個おきに単位レンズ部用凹部62を切削する。端の単位レンズ部用凹部62から各凹部に番号を1, 2, 3・・・と振ると、4の倍数+1の番号(例えば、1, 5, 9, 13, 17・・・)の凹部62を切削するものである。次いで、図5(b)に示すように、残された3の単位レンズ部用凹部分のスペースのうち、先に切削した凹部62の両側の単位レンズ部用凹部62を切削する。このとき、上記の番号を用いると、2の倍数の番号(例えば、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18・・・)の凹部62をそれぞれ切削するものである。次いで、図5(c)に示すように、残ったスペースに単位レンズ部用の凹部62を切削する(前述の番号においては、3, 7, 11, 15, 19・・・)。このように単位レンズ部用凹部62を形成することにより、図4(c)に示すように、成型型603の切断面において、凹部62の間の凸部63が「左左右右」「左左右右」・・・の順に倒れた形状となる。なお、以上説明した単位レンズ部用凹部62を切削する順は、限定されるものではなく、凹部62の間の凸部63の左向きと右向きの順が略同一になり、凸部63の左向きと右向きの数が成型型全体として略同一となるように切削すればよい。

【 0 0 6 8 】

(その他)

本発明の拡散シート用成形型は、以上説明した第 1 実施形態～第 3 実施形態（図 3～図 5）に示すような順で切削された成形型その他、単位レンズ部用凹部 6 2 の間の凸部 6 3 における左向き、右向きの数が拡散シート全体として同程度であり、全体として左右対称に、かつ、広い角度（中心に近い角度と中心から離れた角度）に平均的に光が出光する拡散シートを成形することができる成形型であれば、特に限定されるものではない。

【 0 0 6 9 】

このように、本発明の拡散シート用成形型は、所定の順に単位レンズ部用凹部を切削していくことにより、型材料 6 1 に自然に力がかかり、単位レンズ部用凹部 6 2 の間の凸部 6 3 が傾くこととなる。

【 0 0 7 0 】

以上においては、成形型材料 6 1 を先に切削した側に、後に切削した側の凸部 6 3 が倒れる態様（塑性変形の態様）を説明した。これに対し、成形型材料を後に切削した側に、先に切削した側の凸部 6 3 が戻って傾く態様（弾性変形の態様）においても、同様の手順で成形型材料 6 1 を切削することにより、向きが逆になるものの、全体として同様の拡散シート用成形型が提供される。この弾性変形した拡散シート用成形型によっても、上述の本発明の拡散シートを成形することができる。

【 0 0 7 1 】

成形型材料の弾性変形と塑性変形が相互に作用し、凸部 6 3 が倒れた形状にはならないが、凸部 6 3 の両側が曲線の形状となる拡散シート用成形型が形成される場合がある。この成形型によっても、上述の本発明の拡散シートを成形することができる。また、成形型材料が、弾性変形も塑性変形もせずに、略台形形状の側辺が直線になる場合もある。

【 0 0 7 2 】

なお、こうした成形型材料の弾性変形、塑性変形は、通常、成形型材料の切削条件（例えば、型材料を切削する速度や切削用工具の刃の状態等）によって変わ

ってくる。従って、拡散シート用成形型を作製する際には、その成形型材料の切削条件によると、どちらの変形がなされるかを確認しておくことが好ましい。ただし、上述のように、成形型材料がどちらの変形をする場合にも、同様の切削手順により、凸部63の傾きが逆向きで同様の形状の成形型が得られる。

【0073】

(拡散シート用マスター成形型)

以上説明した、本発明の拡散シート用成形型の作製手順と同様にして、拡散シート用マスター成形型を作製することができる。そうしたマスター成形型を用いて拡散シート用成形型を複製し、当該成形型を用いて拡散シートを作製するようにしても良い。なお、マスター成形型においても、型材料が塑性変形する場合、弾性変形する場合があることは、上述の成形型と同様である。

【0074】

拡散シート用マスター成形型を用い、拡散シート用成形型を複製する手順を説明する。まず、上述の拡散シート用成形型と同様の手順でマスター成形型を作製する。そのマスター成形型の表面に、例えば電鍍法等によりニッケル等の第1形成層を形成する。そして、第1形成層はマスター成形型から剥離され、マザー成形型となる。次いで、マザー成形型の表面に、例えば電鍍法等によりニッケル等の第2形成層を形成する。そして、第2形成層はマザー成形型から剥離され、必要により裏打ちを施されて拡散シート用成形型となる。このように形成された拡散シート用成形型は、マスター成形型と同一形状に形成されるため、上述の拡散シート用成形型と同様の形状に製造される。

【0075】

なお、こうして作製された拡散シート用成形型により製造された拡散シートを用いて透過型スクリーンを形成することができることはもちろんであり、この場合も上述の拡散シートと同様の作用効果を奏する。

【0076】

(3) 透過型スクリーン

図6は、本発明の透過型スクリーンの概略を示す、使用状態で上面から見た断面図である。透過型スクリーン50は、上記本発明の拡散シート100と、その

入光面 112 側にフレネルレンズシート 30 とを有する。この透過型スクリーン 50 は、プロジェクションテレビ等を使用される。

【0077】

フレネルレンズシート 30 は、図示しない映像投影装置から拡大投影された映像光を、略平行に出光させ、拡散シート 100 へと導くためのシートである。このフレネルレンズシートから出光した略平行光は、拡散シート 100 に対して略垂直に入光し、上述の拡散シートについて説明したように、各单位レンズ部 11 を透過し、又は側面 111 で反射して各方向に出光する。ここで、フレネルレンズシート 30 は、図 6 に図示した形状に限定されず、映像投影装置から拡大投影された映像光を略平行に出光させ、拡散シート 100 に対して略垂直に入光させる機能を有すればよい。

【0078】

本発明の拡散シート 100 を用いた透過型スクリーン 50 は、中心にピークを有し、左右対称でなだらかなゲイン曲線をもった、見やすいディスプレイを提供することができる。

【0079】

【実施例】

（実施例 1）

単位レンズ部の入光面の幅（ピッチ）が $70\ \mu\text{m}$ 、単位レンズ部の入光面と出光面との距離（レンズ高さ）が $150\ \mu\text{m}$ 、単位レンズ部の入光面の幅に対する入光面の幅と出光面の幅との差の割合が 60%、入光面と全反射面との間の平均角度 $\theta\ 82^\circ$ の等脚略台形状が複数並んでなるように、切削加工された拡散シート用のロール金型を準備した。

【0080】

拡散シート用のロール金型の切削加工の際に、まず、単位レンズ部用の台形柱形状の凹部を 1 個おきに切削し、その後、切削されていないスペースに、同様に単位レンズ部の台形柱形状の凹部を切削していった。このようにロール金型を作製することにより、隣り合う単位レンズ部用凹部の間の凸部が左右左右左右・・・の順で傾いたロール金型ができた。

【0081】

このロール金型に、硬化後の屈折率 n_1 が 1.55 の UV 樹脂を埋め込み、厚さ $50\mu\text{m}$ の PET フィルム基材を用いて拡散シートを作製した。

【0082】

その各単位レンズ部の略台形柱形状の間の V 型の溝に、光吸収部を形成した。光吸収部は、屈折率 n_2 が 1.49 のアクリル系塗料中に平均粒子径 $3\mu\text{m}$ の黒色ビーズを分散させた光吸収剤を用いて形成した。このようにして、図 2 に示した拡散シート 101 を形成した。

【0083】

この拡散シートの出光面に、拡散剤および紫外線吸収剤を含有する MS 樹脂からなり、厚み 2mm の支持板を接着し、この拡散シートと従来公知のフレネルレンズシートをあわせて透過型スクリーンを得た。

【0084】

(比較例 1)

拡散シート用金型を作製する際に、単位レンズ用凹部を端から順次切削していった他は、実施例 1 と同様にして図 7 (a) に示した拡散シート用金型を作製した。このようにロール金型を作製することにより、隣り合う単位レンズ部用凹部の間の凸部が全て同じ向きに傾いたロール金型ができる。この金型を用い、図 7 (b) に示した拡散シートを形成した。また、実施例 1 と同様にして、透過型スクリーンを得た。

【0085】

(評価結果)

実施例 1 および比較例 1 により作製された透過型スクリーンを背面投写型プロジェクションテレビに設置して、そのスクリーンに映写される映像を評価した。実施例においては、スクリーン上の特定の数点を水平方向左右から観察した場合に、左右の観察方向と観察点を通るスクリーンに対する垂線とのなす角が同じ場合に、明るさが等しく、またこのなす角を変化させることでの明るさの変化はなだらかであり見やすいものであった。一方、比較例においては、このなす角が等しい場合でも左右の明るさが異なる結果となった。

【0086】

また、実施例1および比較例1の拡散シートについて、水平方向のゲイン測定を実施した。その結果、実施例においては、ゲイン曲線が左右均等であり、中心にピークを有するなだらかなゲイン曲線が得られた。比較例においては、ゲイン曲線が左右不均等であった。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の拡散シートによれば、拡散シートの単位レンズ部の切断面における略台形状の側辺が内側に凸な曲線および／または外側に凸な曲線を有することにより、光源から入光した光が様々な角度を持つ側辺で反射して出光するため、観察方向を水平方向に変化させた場合にも明暗の変化が少なく見やすい映像を観察することができる。また、本発明の拡散シートを背面投射型プロジェクションテレビに用いた場合に、画面内の左右の明るさのバランスのよい、いわゆるブライトユニフォミティーの良い映像を観察することができる。

【0088】

上記本発明の拡散シートによれば、内側に凸な曲線からなる側辺の数と外側に凸な曲線からなる側辺の数とが略同一であるため、光源からの光が、拡散シートの内側に凸な曲線からなる側辺で反射して出光し、また、外側に凸な曲線からなる側辺で反射して出光することにより、中心を含む広い角度において明るい映像が得られる。さらに、内側に凸な曲線からなる側辺を使用状態で右側及び左側に有する数が拡散シート全体として略同一であり、外側に凸な曲線からなる側辺を使用状態で右側及び左側に有する数が拡散シート全体として略同一であるため、このシートについての水平方向の観察角度に対する明るさ（ゲイン）を示すゲイン曲線は縦軸にゲイン、横軸に観察方向とシートの法線方向とのなす角とした場合、横軸原点を中心として左右対称となる。そのため、画面内の左右の明るさのバランスが良く、いわゆるブライトユニフォミティーの良い映像を観察することができる。さらに、こうした拡散シートによれば、観察方向が拡散シートに対して垂直なほど明るく映像が観察され、この位置から観察方向を水平方向にずらすにつれて徐々に暗く映像が観察される。

【 0 0 8 9 】

上記本発明の拡散シートによれば、単位レンズ部切断面の略台形形状の両側辺が内側に凸な曲線からなる単位レンズ部と、前記単位レンズ部切断面の略台形形状の両側辺が外側に凸な曲線からなる単位レンズ部とが交互に配列されている。そのため、光源からの光が、拡散シートの内側に凸な曲線からなる側辺で反射して出光し、また、外側に凸な曲線からなる側辺で反射して出光することにより、中心を含む広い角度において明るい映像が得られる。さらにこの発明によれば、使用状態で左右対称の明るさをもった映像が得られる。この拡散シートのゲインを測定した場合には、中心にピークを有し左右対称でなだらかなゲイン曲線が得られることとなる。そのため画面内の左右の明るさのバランスが良く、いわゆるブライトユニフォミティーの良い映像を観察することができる。また、観察者が水平方向に移動した場合も映像が自然で見やすいものとなる。

【 0 0 9 0 】

上記本発明の拡散シートによれば、単位レンズ部の出光面側に拡散剤を含有する支持板を備えることより、支持板上に他の機能を有する層の形成が可能となり、また、各単位レンズ部から出光した光が、拡散剤によって拡散されて様々な方向に進行するために、よりいっそう、画面内の左右の明るさのバランスのよい映像を観察することができ、観察者の位置による映像の明るさのムラを減少させることができる。

【 0 0 9 1 】

上記本発明の拡散シートによれば、支持板における出光面側が平坦に形成されることにより、映像を平面に表現することができ、観察者に映像が見やすくなる。また、拡散シートの表面が曲面でなく、凹凸がなく、平面であるため、簡単に手で拭くことができ、拡散シートの表面に傷やホコリをつきにくくすることができる。

【 0 0 9 2 】

上記本発明の拡散シートによれば、支持板は、紫外線吸収剤を含有することにより、外部光に含まれる紫外線を吸収して、内部の単位レンズ部等を構成するプラスチック材料の劣化（変色、変質等）を防止することができる。また、上記本

発明においては、単位レンズ部を放射線硬化型樹脂で形成することができ、型形状に忠実に成形された単位レンズ部からなる拡散シートを得ることができる。

【0093】

また、本発明の拡散シート用成形型によれば、成形型の材料の、残された単位レンズ部用凹部のスペースに対し、後から凹部を切削するため、自然と、後から切削した凹部の両側または片側に位置する凸部がその外側に傾くこととなる。そうすると、全体として、凸部の傾く数が、使用状態で左右略同一である拡散シート用成形型を作製することができる。このような拡散シート用成形型を用いて拡散シートを作製すると、内側に凸な曲線からなる側辺の数と外側に凸な曲線からなる側辺の数とが略同一である単位レンズ部を有する拡散シートが得られる。そのため、光源からの光が出光したときに、左右対称の明るさが得られ、観察方向が水平方向に変化した場合にも明暗の変化が少なく、見やすい映像を観察することができる。この拡散シート用成形型と同様の手順により拡散シート用マスター成形型を作製し、このマスター成形型を複製することによっても本発明の拡散シート用成形型を作製することができる。

【0094】

本発明の透過型スクリーンによれば、上記本発明の拡散シートと、その入光面側にフレネルレンズシートと、を備えることにより、ブライトユニフォミティーが良好で、観察方向が水平方向に変化した場合においても映像の明暗の変化が少なく、見やすいディスプレイを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の拡散シートの構造を示す斜視図である。

【図2】

本発明の拡散シートにおける光の進行方向を示す断面図と、その観察位置における映像の明るさ（ゲイン曲線）を示すグラフである。

【図3】

本発明の拡散シート用成形型の第1実施形態を示す断面図である。

【図4】

本発明の拡散シート用成形型の第2実施形態を示す断面図である。

【図5】

本発明の拡散シート用成形型の第3実施形態を示す断面図である。

【図6】

本発明の透過型スクリーンの一例を示す断面図である。

【図7】

従来の拡散シート用金型と従来の拡散シートにおける光の進行方向を示す断面図、および、その観察位置における映像の明るさ（ゲイン曲線）を示すグラフである。

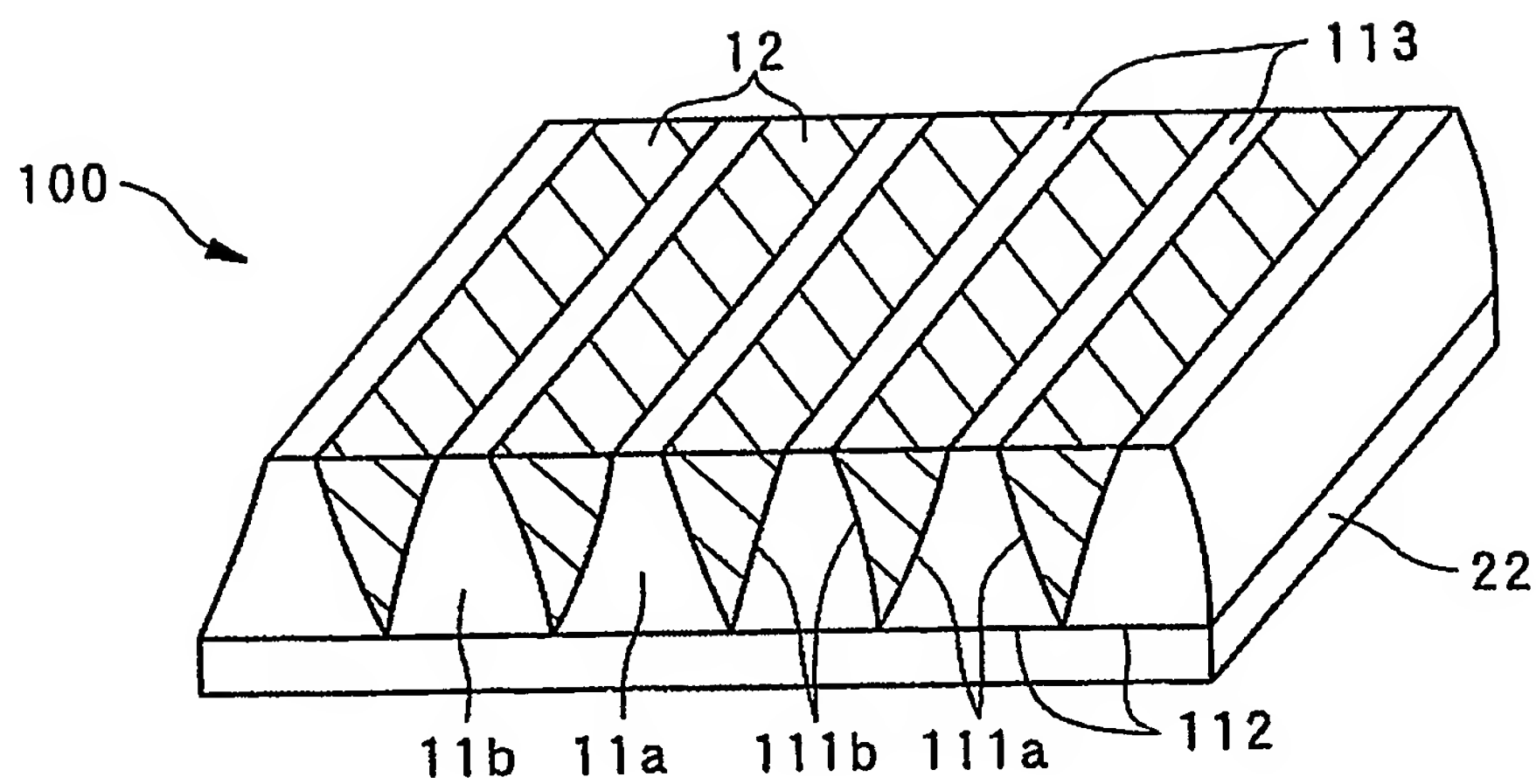
【符号の説明】

- 1 0 0、1 0 1 拡散シート
- 1 1 (1 1 a、1 1 b) 単位レンズ部
- 1 1 1 (1 1 1 a、1 1 1 b) 全反射面（略台形形状の側辺）
- 1 1 2 入光面（略台形形状の長い底辺）
- 1 1 3 出光面（略台形形状の短い底辺）
- 1 2 光吸収部
- 2 1 支持板
- 2 2 基材
- 2 3 反射防止層
- 2 4 表面硬化層
- 3 0 フレネルレンズシート
- 5 0 透過型スクリーン
- 6 0 1、6 0 2、6 0 3 拡散シート用成形型
- 6 1 拡散シート用成形型の材料
- 6 2 単位レンズ部用凹部
- 6 3 単位レンズ部用凹部間の凸部
- 7 0 従来のレンチキュラーレンズシート
- 7 5 従来のレンチキュラーレンズシート用の成形型
- L 1、L 2、L 3、L 4、L 5、L 6、L 1'、L 2'、L 3' 光の出光方

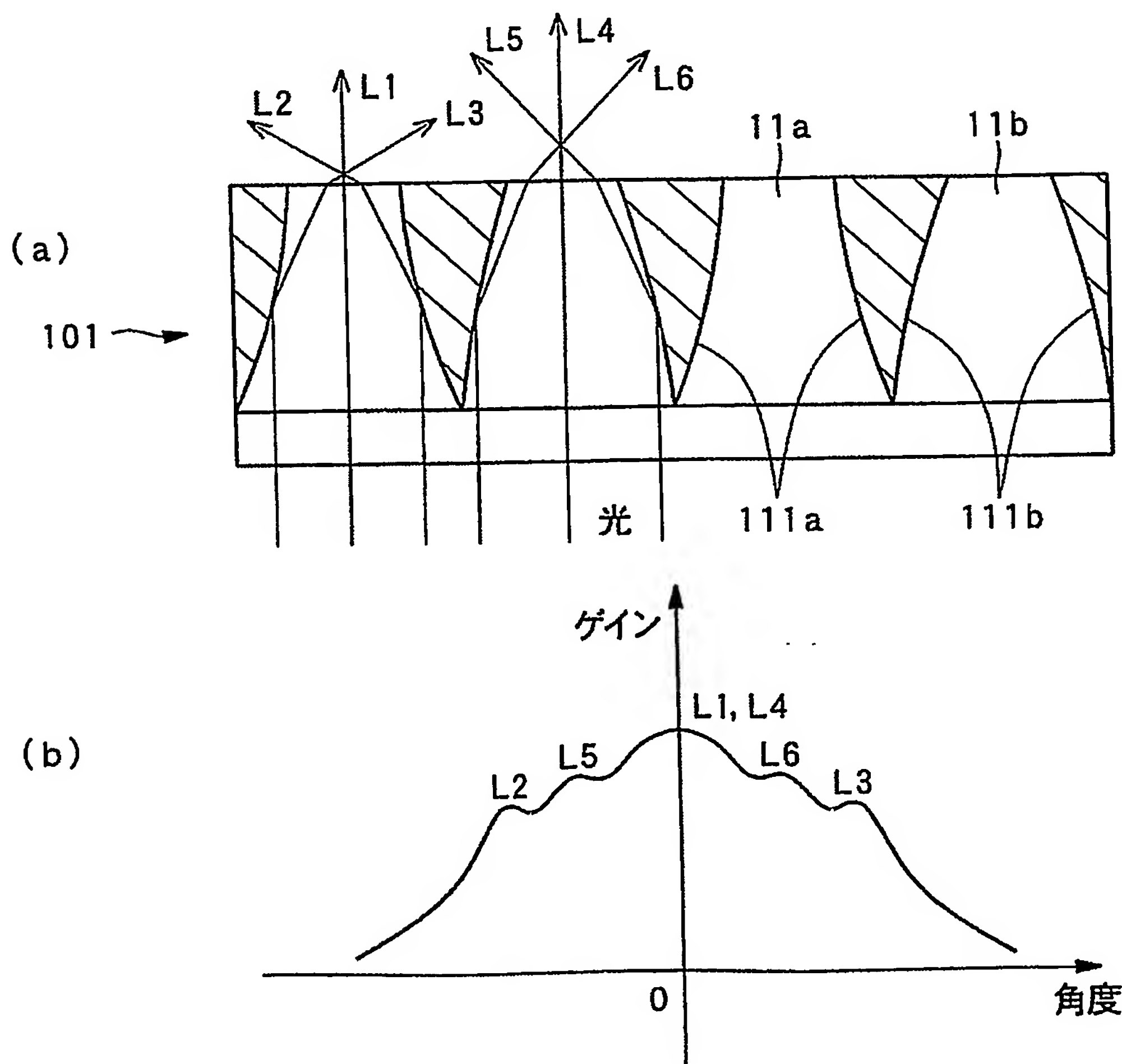
向

【書類名】 図面

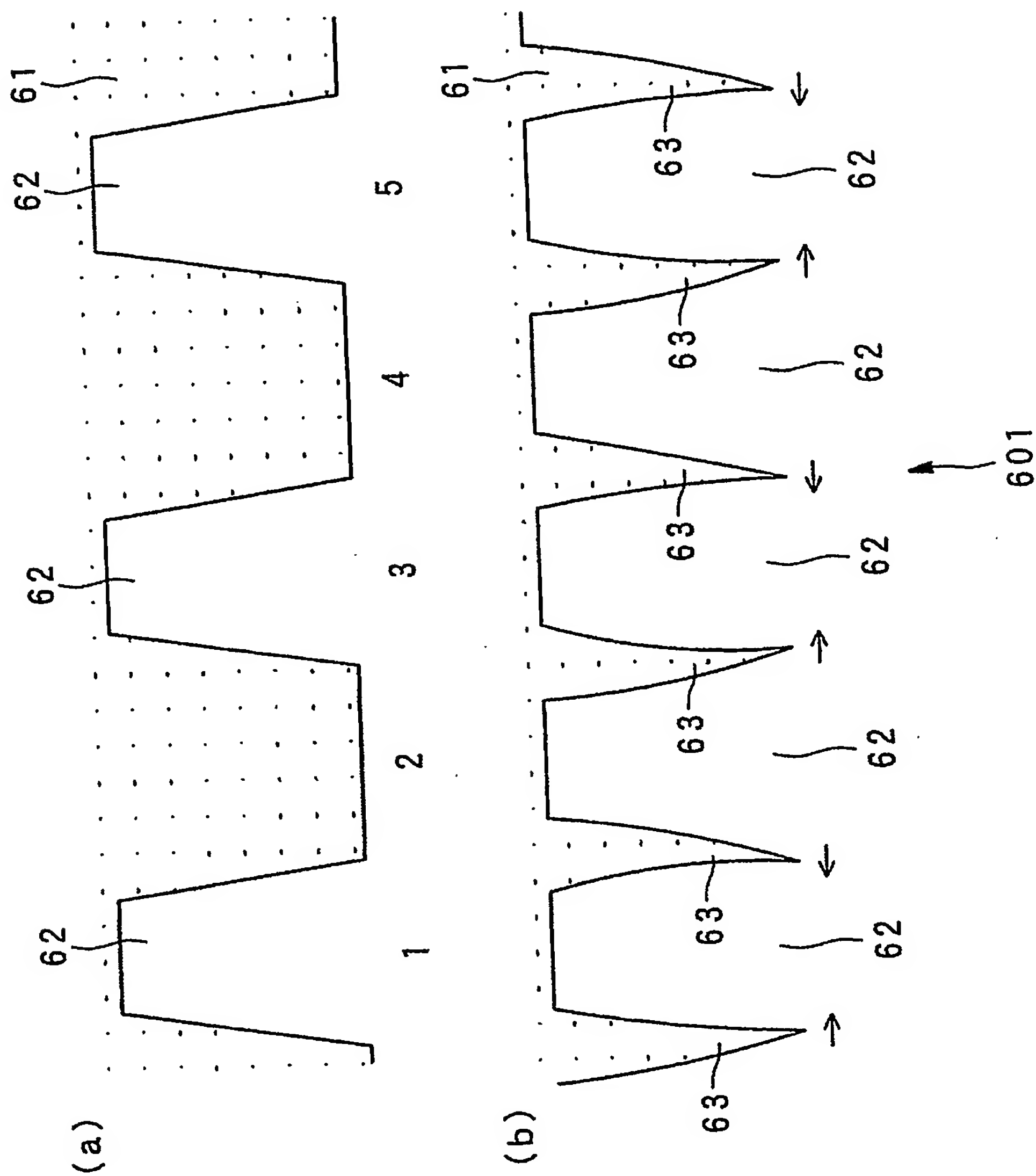
【図1】



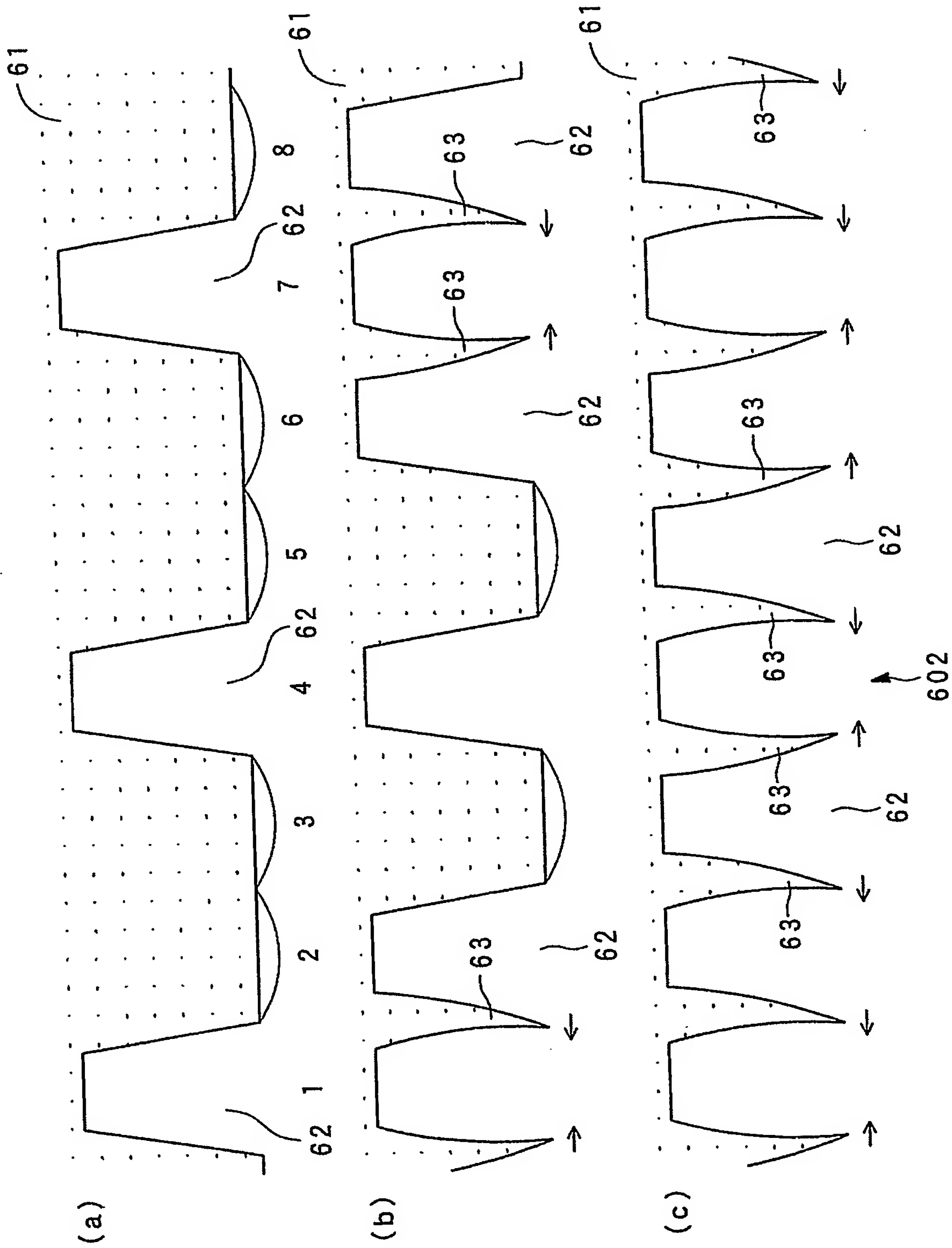
【図2】



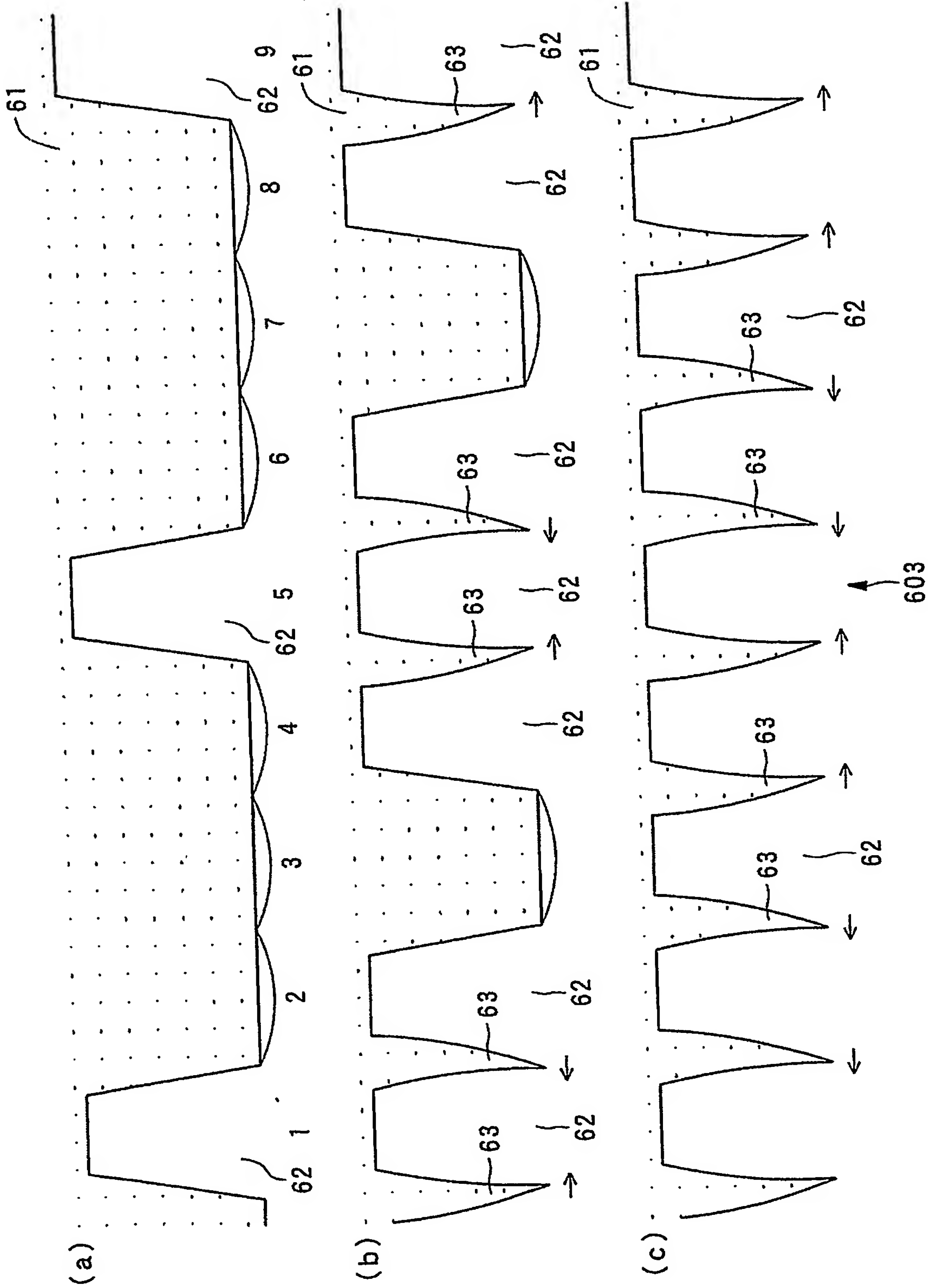
【図3】



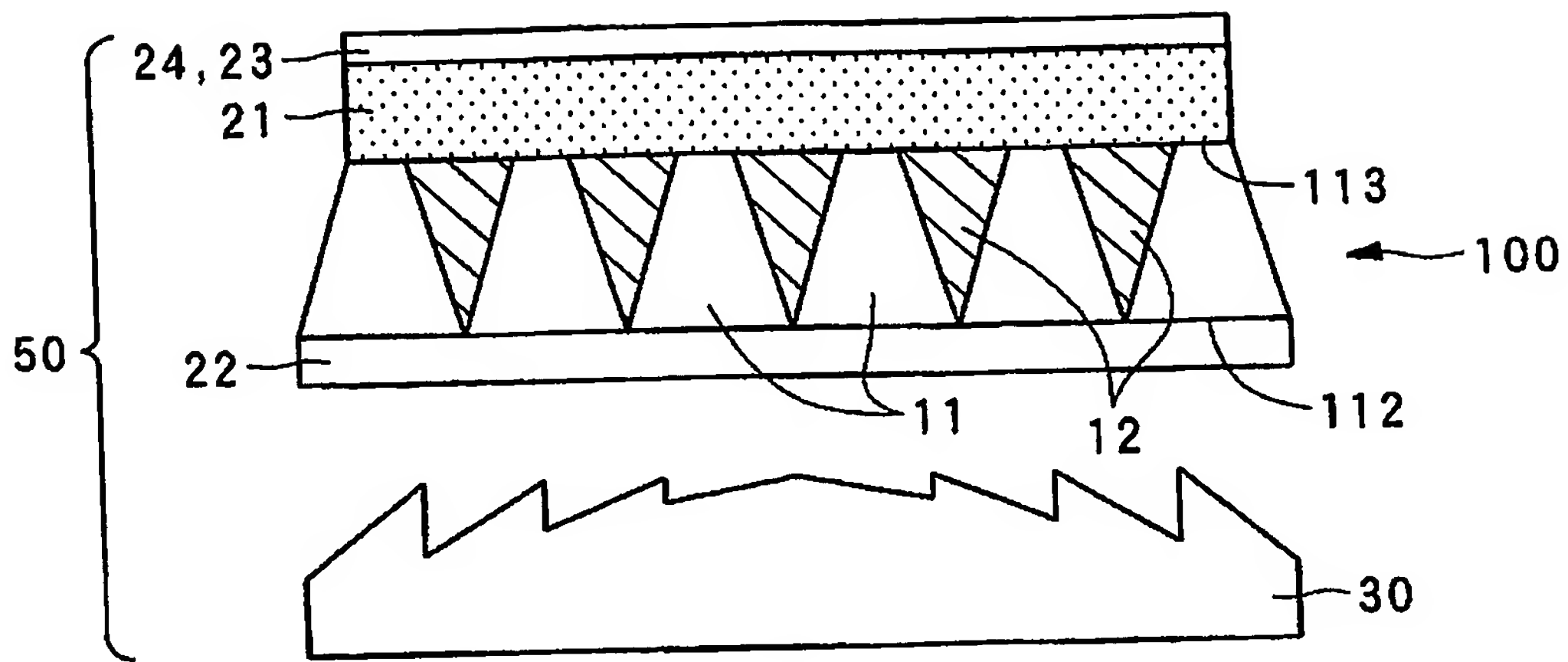
【図4】



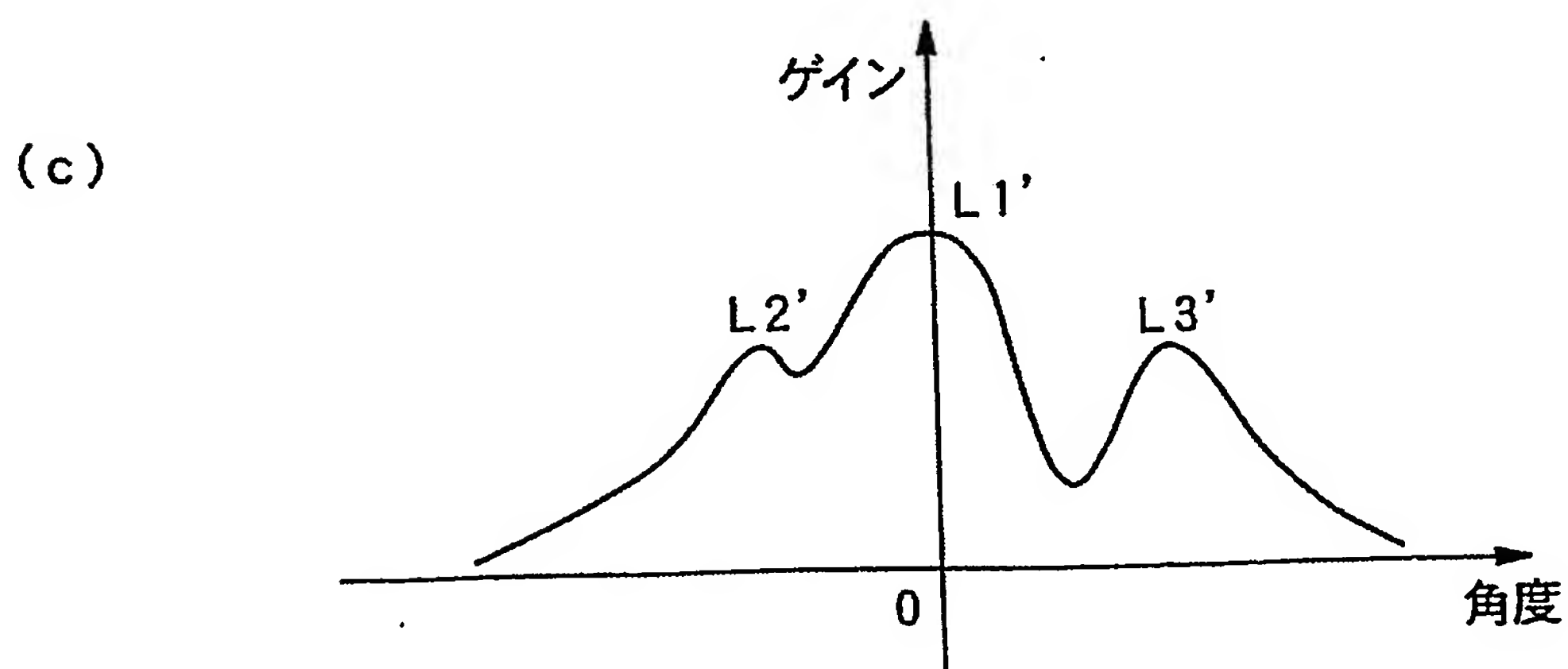
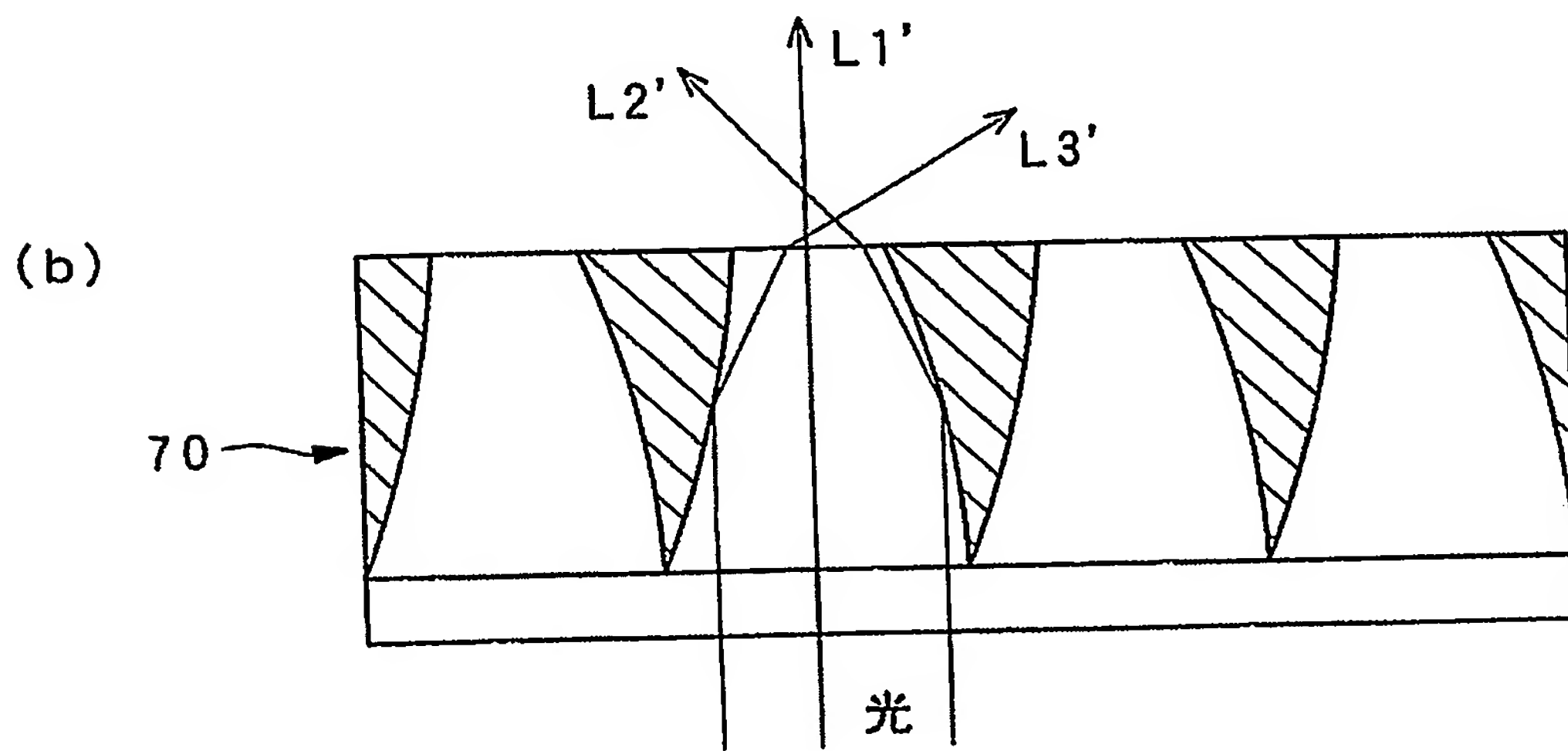
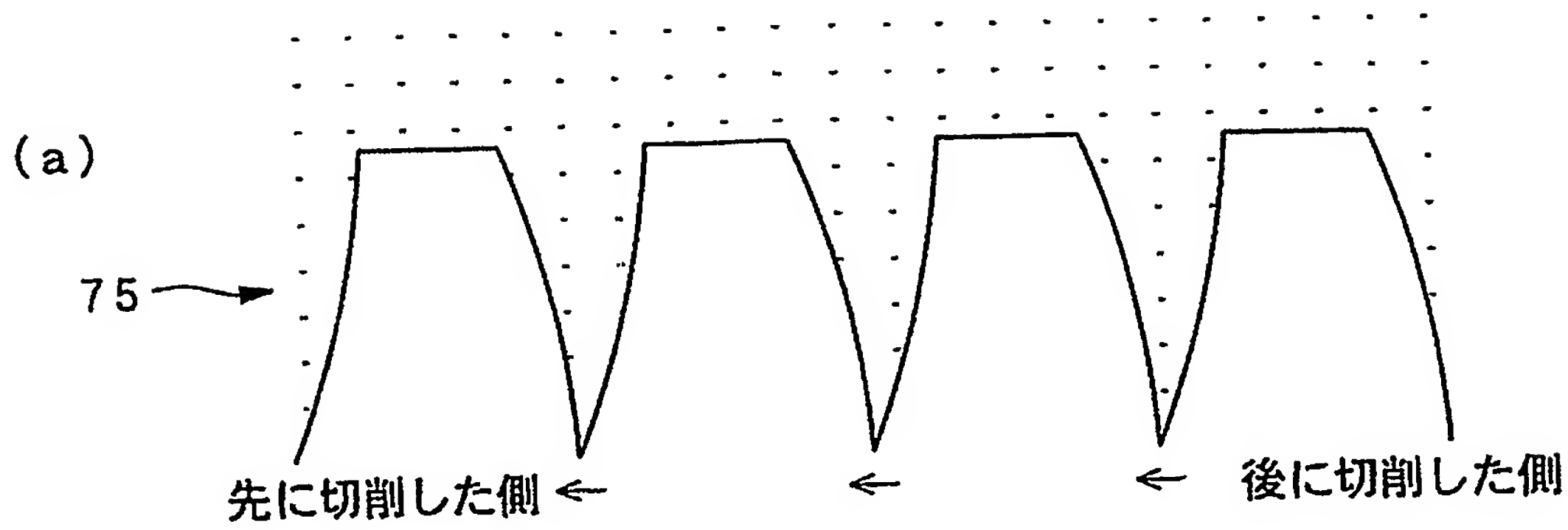
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 映像面における明るさの均一性が良好で、観察者が水平方向に移動した場合にも観察される映像の明暗の変化が少なく、映像が見えやすい拡散シートと、これを用いた透過型スクリーンを提供する。

【解決手段】 略台形柱からなる単位レンズ部11(11aと11b)を、長軸方向が互いに平行になるように、かつ、単位レンズ部11の略台形柱の長軸方向に垂直な切断面の略台形形状における長い底辺112の面が全て入光面側の一平面上にあるように複数個配列し、出光面113側から入る外部光を吸収または／および遮光する光吸収部12が隣り合う単位レンズ部11の間の溝に形成され、単位レンズ部11の切断面における側辺111(111aと111b)において光を全反射する拡散シートであって、略台形形状の両側辺が内側に凸な曲線111aからなる単位レンズ部11aと、略台形形状の両側辺が外側に凸な曲線からなる単位レンズ部11bとが交互に配列されている拡散シート100により、上記課題を解決する。また、そうした拡散シート100と、その入光面112側にフレネルレンズシートを用いた透過型スクリーンにより、上記課題を解決する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 1 9 5 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 8 9 7]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
新規登録
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
大日本印刷株式会社